Biologin hos en nyupptäckt Perilitus-art, parasitoid på fullbildade snytbaggar

SVEN GERDIN

Gerdin, S.: Biologin hos en nyupptäckt *Perilitus*-art, parasitoid på fullbildade snytbaggar. [The biology of a newly discovered *Perilitus* sp. (Hym., Braconidae), a parasitoid of adults of the Large Pine Weevil, *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae).] - Ent. Tidskr. 105: 25–30. Uppsala, Sweden 1984. ISSN 0013-886x.

The biology of *Perilitus* n.sp. parasitizing *Hylobius abietis* (L.) is briefly described. The *Perilitus* female has 2 ovaries, which contain 30–210 eggs. Upon egg hatching in the host, the trophamnion breaks up into teratozoits, which swell during the parasitoid development. The larvae leave their host after about 17 days whereupon the host dies. Cocoons are spun in the ground, not far from the host remnants. Development time in the cocoon is approximately 10 days. The parasitoid has been observed parasitizing *H. abietis* from the beginning of May to October. The suitability of *H. abietis* adults as parasitoid hosts is briefly discussed.

S. Gerdin, Dept. of Entomology, Univ. of Uppsala, Box 561, S-751 22 Uppsala, Sweden.

En av de vanligast förekommande insektsarterna i våra barrskogar är snytbaggen, *Hylobius abietis* (L.) (Col., Curculionidae). Den framstår från människans synpunkt som en svår skadegörare vid föryngring av skogen. Snytbaggen ingår dock som en naturlig länk i skogsekosystemet. I syfte att kartlägga snytbaggens naturliga fiender och skatta den effekt de kan ha på snytbaggepopulationen startades 1978 ett forskningsprojekt vid Entomologiska avdelningen, Uppsala universitet. Under sommaren 1979 påträffade vi för första gången parasitstekellarver i imagines av snytbaggar. Larverna kläcktes och steklarna identifierades till släktet *Perilitus*, (Hym., Braconidae, Euphorinae) närstående *P. rutilus* Nees, men tillhörande en ny art. Förutom beskrivningen av arten har mer i detalj redogjorts för beteendet vid parning och äggläggning (Gerdin & Hedqvist in press).

Det kosmopolitiska släktet *Perilitus* innehåller ett tjugotal arter, av vilka de flesta parasiterar imagines av skalbaggar. Släktet innehåller både solitära och gregära arter, alla med endoparasitiska larver. Den art som hittills blivit mest undersökt är *P. rutilus*, som huvudsakligen parasiterar *Sitona* spp. (Col., Curculionidae) (Jackson 1928, Loan & Holdaway 1961).

Forskningen om snytbaggen har hittills mest koncentrerat sig på larv- och imaginesutvecklingen, generationstider samt olika bekämpningsmetoder (se t ex Bejer-Petersen et al. 1962, Guslits 1969, Eidmann 1974, Snytbaggeutredningen 1978). Ytterligare en aspekt som undersökts är snytbaggens naturliga fiender (Fuchs 1915, Wülker 1922, Trägårdh 1929, Gerdin 1977, Pye & Burman 1977 m fl).

Kända parasitoider på snytbaggens imagines är *P. rutilus* från Tyskland och Polen och *Aspilota* sp. (Hym., Braconidae) från Tyskland (Schindler 1964, Slizynski 1969). Novak (1965) och Långström (i brev) har funnit obestämda parasitstekellarver i dissekerade snytbaggar från Tjeckoslovakien respektive Finland.

Metoder

Imagines av snytbaggar har undersökts med avseende på parasitoider och sjukdomar. De har erhållits genom insamling från puppkammare i stubbar, under svärmning vid sågverk samt genom attraktion till tallklampar vid hyggen. Dessutom har burar med snytbaggar utplacerats över tall- eller granplantor på hyggen av olika ålder, varefter skalbaggarna bytts ut med 3–5

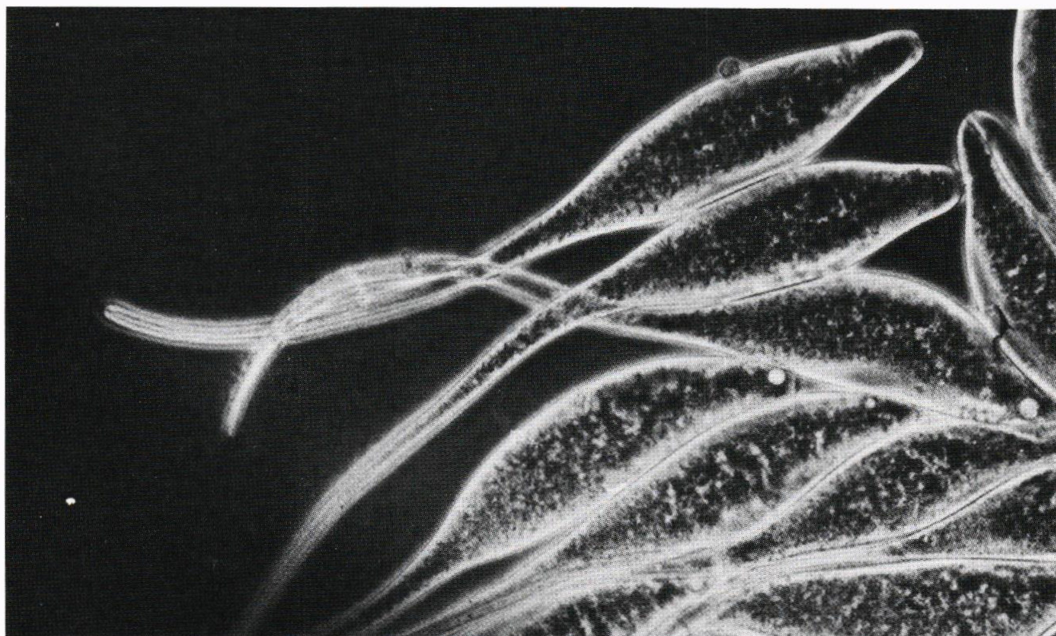


Fig. 1. Ägg i *Perilitus* n.sp. ovarioler. Notera de långa utskotten, pediceler. × 140. Foto: Sven Gerdin.
Eggs of *Perilitus* n.sp. in the ovarioles of the female. Notice the long pedicels.



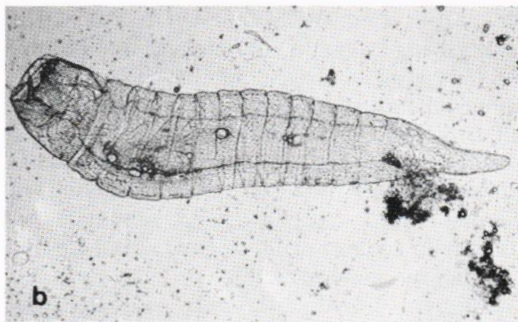


Fig. 2. Unga larver av *Perilitus* n.sp. från snytbaggen.
a) Nykläckt larv. Äggskalet syns till höger och runt larven breder trophamnion ut sig, vars celler senare lösgörs och ombildas till teratozoiter.
b) 1:a stadie larv. × 28. Foto: Sven Gerdin.

Young larva of *Perilitus* n.sp. from *Hylobius abietis* (L.)
a) Newly hatched larva. The egg chorion is at the tail and the larva is surrounded by the trophamnion.
b) 1:st stage larva.

veckors mellanrum. Alla på detta sätt erhållna snytbaggar har odlats i insektarium. Snytbaggarna från burar och klampar har hållits isolerade en och en i rör några veckor (för kläckning av steklar). Samtliga snytbaggar har undersökts genom dissektion. Steklarna har med växlande framgång kunnat odlas, varvid parning och äggläggningsbeteende har studerats. I laboratoriet para-

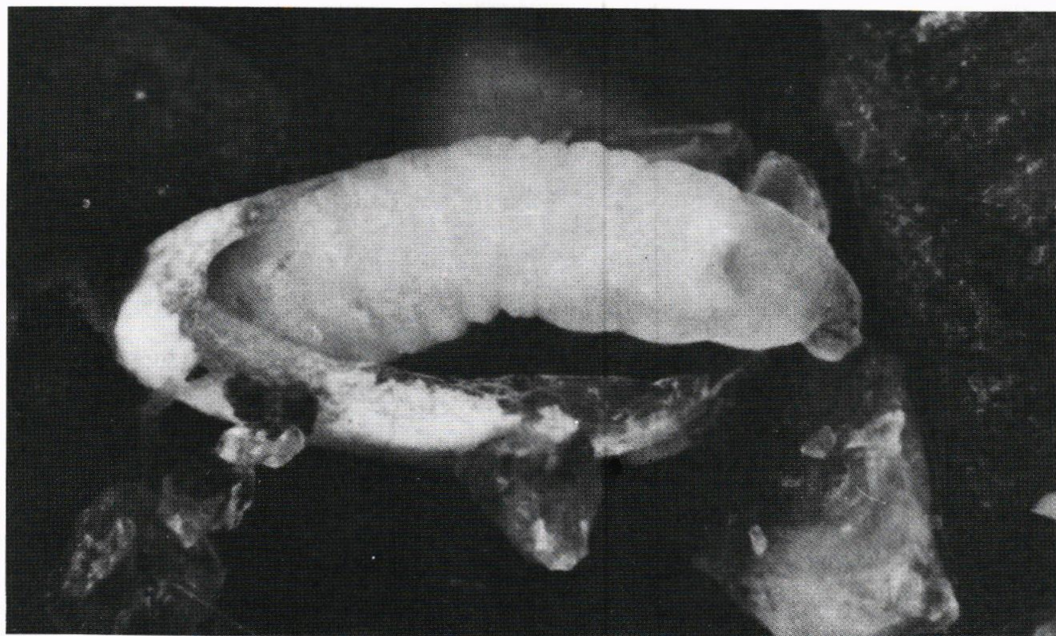


Fig. 3. Uppklippt *Perilitus* n.sp. kokong i sand med den ännu ej förpuppade larven. Foto: Sven Gerdin.
Perilitus n.sp. cocoon in sand with the not yet pupated larva.

siterade snytbaggar har dissekerats för att ge upplysning om var äggen placeras, eventuell förekomst av polyembryoni samt för att följa larvutvecklingen.

Resultat

Parasiterade snytbaggar har erhållits i Värmland och Uppland. Vid insamlingarna har på 2-års och äldre hyggen parasiterade snytbaggar påträffats redan i början av maj. På årsgamla hyggen har det dröjt till slutet av juli innan parasitering kunnat konstateras. Parasiterade snytbaggar har erhållits under hela den aktiva perioden fram till oktober. I burarna som placerats på respektive 1-, 3-, 5- och 8-års hyggen har parasiterade snytbaggar erhållits. Snytbaggar i burar som placerats i skog, ungefär 1 km från närmsta hygge, har däremot ej parasiterats. Nedan ges en kort beskrivning av några faser i stekelns biologi.

Äggutveckling i honan

Redan cirka 30 sekunder efter att en *Perilitus*-stekel krupit ur kokongen är den flygfärdig. Då finns hos honorna även ägg i ovariolerna samt färdiga ägg i ovidukten. Honan har 2 ovarier med vardera 4–7 ovarioler. Äggen i ovariolerna är långsmala med långa svansliknande utskott, pedicel (Fig. 1). Längre ner i ovariolen är pedicelen kortare, äggen har blivit tjockare allteftersom näring lagrats in. I vagina har äggen antagit en mer oval form med kort pedicel. Antalet ägg i nykläckta stekelhonor varierar kraftigt (mellan 30–210 st).

Steklarnas parning

Parningen inleds med att hanen närmar sig honan bakifrån. Han vibrerar snabbt med vingarna och de snett uppåt–utåt hållna antennerna. När han berör honan med antennerna går hon framåt några centimeter, varefter han följer på någon centimeters avstånd. Denna fas kan fortgå flera minuter. När honan är parningsberedd stannar hon och höjer ovipositorn. Då sänker hanen sina antenner mot underlaget medan vingarna vibrerar snabbt. Han går fram och stryker antennerna längs honans bakkropp, böjer fram sin bakkropp mellan benen och kopplar mot honan. Hanen lägger sig sedan bakåt och hamnar upp och ned, stödjande sig mot underlaget med vingarna.

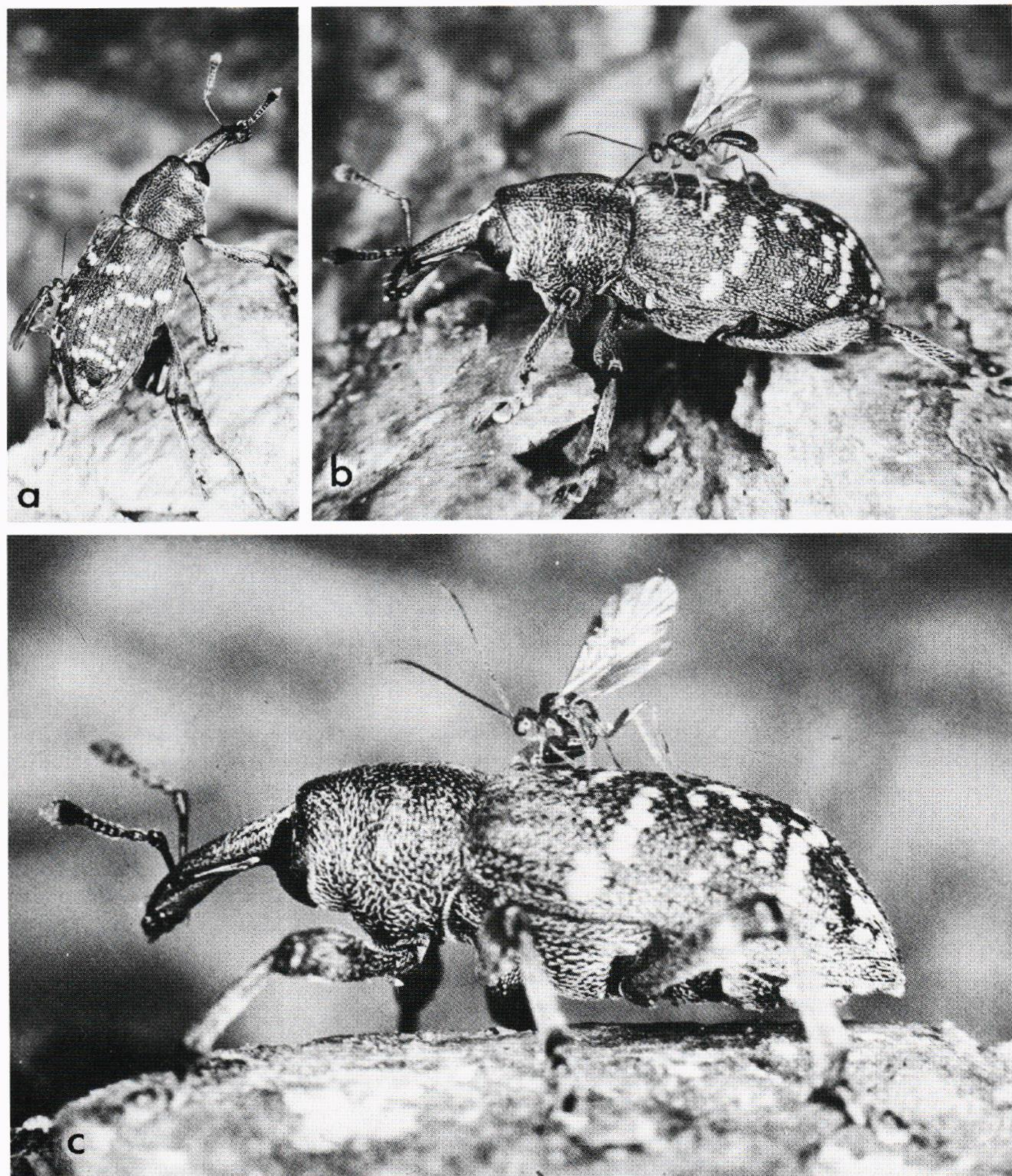


Fig. 4. Olika faser i *Perilitus* n.sp. äggläggning på den bepansrade värden, snytbaggen.

a) Stekeln har nyss hoppat upp på värdens täckvingar och börjar känna sig omkring med antennerna. Stekeln kan rida lång tid på snytbaggen innan den börjar röra sig framåt mot
b) halsskölden. Springan vid halsskölden och skutellen undersöks noga med antennerna. Om springan är tillräckligt bred böjs ovipositorn framåt och
c) sticks ned i springan. Själva äggläggningen går därefter snabbt. Foto: Sven Gerdin.

Different phases in the egglaying behaviour of *Perilitus* n.sp. on *Hylobius abietis* (L.)

a) The wasp; alighted upon the elytrae of the host
b) begins to investigate with the antennae. Special attention is given to the intersegmental membrane between the pronotum and scutellum, and when
c) the gap between these segments is sufficient, the wasp is able to insert her ovipositor into the host.

Parningen tar 60–70 sekunder, varefter paret lösgör sig och flyger iväg.

Äggläggning och utveckling i snytbaggen

Parasitoidens hela livscykel är ännu ej helt klarlagd. Här ges en översikt av vad som idag är känt om äggläggning och utveckling i värden.

Under äggläggningen står stekelhonan på snytbaggens täckvingar (Fig. 4) och för ner ovipositorn genom det relativt tunna intersegmentala membranet mellan pronotum och skutellen, så att ägget placeras bland musklerna strax under pronotum där det förankras med pedicelen. Under de första dygnen sväller äggen. Larven ligger böjd i ägget strax före kläckningen med huvudet i motsatt ände mot pedicelen, vilken nu endast syns som ett litet utskott. Strax under äggskalet ligger ett tjockt cellskikt, trophamnion. Dess uppgift anses vara att förmedla näring till embryot. När ägget har kläckts hänger trophamnion fortfarande samman (Fig. 2a) men bryts snart sönder och cellerna ombildas till fria teratozoiter, vilka ökar i storlek när de cirkulerar i värdens blod (se vidare diskussion). De första larvstadierna har mandibler, men dessa saknas sannolikt hos senare stadier. Någon polyembryoni har inte iakttagits. Stekellarverna lämnar värden genom ett hål vid anus, ofta mellan 6:e–7:e segmentens tergiter. Därefter lever värden högst ett dygn. Utvecklingen från äggläggning tills larverna lämnar värden tar i medeltal 17 dagar, men variationen är stor. Kokongerna spinns enskilda eller i glesa grupper i närheten av värden (Fig. 3). På 3–4 timmar färdigställs den gulvita kokongen på markytan eller strax under. Det dröjer sedan ytterligare 3–4 dygn innan puppan bildas och cirka 10–11 dygn innan steklarna kläcks. I de flesta snytbaggar utvecklas mer än 1 stekellarv, ofta cirka 5 stycken.

Diskussion

Parasitering av fullbildade snytbaggar har hittills rapporterats för två *Perilitus*-arter. Bägge utnyttjar en svag punkt i snytbaggens integument, nämligen det tunna membranet mellan pronotum och skutellen. En viktig olikhet i beteendet hos de två arterna är att *P. rutilus* står på värdens pronotum under äggläggningen (Slizynski 1969), medan den nya *Perilitus*-arten står på elytrorna.

Varför har då stekeln inte uppmärksammats tidigare trots stora insamlingar av snytbaggar? Till en del kan förklaringen vara att de största snytbaggeinsamlingarna skett vid sågverk under svärmningsperioden. Att parasiterade snytbaggar ej erhållits under svärmningen kan hänga samman med steklarnas övervintring. Vi vet ännu ej bestämt hur och i vilket stadium övervintringen sker. Hos den närstående arten *P. rutilus* övervintrar 1:a stadielarven i ett vilstadium i värden (*Sitona* spp.) under dess diapaus (Loan & Holdaway 1961). När värden blir aktiv under våren fortsätter parasitoidlarvens utveckling. Likaså har Wylie (1980) visat att 1:a stadielarven hos *Microctonus vittatae* Mues. (Hym., Braconidae) övervintrar i värden i ett vilstadium, som induceras av kortare dagslängd samt lägre temperatur. I våra undersökningar har de parasiterade snytbaggar som insamlats sent på hösten odlats inomhus vid längre dagslängd än utomhus och vid rumstemperatur, varvid steklarna kläckts. Utomhus har då temperaturen sjunkit ner mot 0 °C och snytbaggarna legat i diapaus. Om samma förhållande föreligger för vår *Perilitus*-art som för *P. rutilus* och *M. vittatae*, så skulle övervintringen ske i snytbaggarna och dess utveckling fortsätta på våren under snytbaggarnas aktiva period före svärmningen. Parasiterade snytbaggar skulle då vara alltför svaga för att kunna delta i svärmningen.

Försvaret mot parasitering som fullbildade snytbaggar besitter kan delas upp på tre ''nivåer'': levnadssätt, morfologi och fysiologi. Utgör snytbaggens levnadssätt, speciellt koloniseringen av nya hyggen, ett hinder för steklarna? Snytbaggen kan flyga flera km och således nå avlägsna och spridda hyggen (Solbreck 1980). Steklarna är små, 2,5–3,5 mm, och sprids mer eller mindre passivt med vinden. Det är dock tänkbart att nyligen parasiterade snytbaggar kan transportera stekeln mellan hyggen. Väl framme på hygget måste de också lokalisera värden med doftsinnet, eller på närmare håll, med synen.

Stekeln kan således, på grund av sin i jämförelse med värden blygsamma storlek och dåliga flygförmåga, ha svårt att effektivt parasitera snytbaggar. Snytbaggens äggläggning på stubbar och stubbrötter i marken medför att parasitering av snytbaggehonor försvåras under denna period.

Snytbaggens yttre morfologi kännetecknas av en kraftig och mycket hård kutikula och detta ''pansar'' borde vara ett fullgott skydd mot fram-

för allt mindre väl specialiserade fiender. Två parasitsteklar av ett enda släkte *(Perilitus)* har dock övervunnit detta hinder. Ofta åtgår lång tid för steklarnas äggläggning, ty den enda svaga punkten är åtkomlig endast vid ett visst rörelsemoment hos värden.

Fysiologiskt försvar består av blodets och blodkropparnas förmåga att angripa främmande organismer i kroppshålan. Detta kan bl a ske genom att blodkropparna kapslar in och melaniserar inkräktaren. En välanpassad parasitoid borde kunna undvika dessa reaktioner. I vårt fall har en del döda, ibland även melaniserade, larver iakttagits i snytbaggen. Det är möjligt att stekeln inte helt övervunnit värdens inre försvar. En viktig faktor som verkar för steklarna är enligt Salt (1968) teratozoiterna, som genom att snabbt dra undan näring från värden skulle kunna reducera det inre försvaret. Senare under stekelns utveckling kan teratozoiterna utgöra näring för äldre larvstadier.

Hur har då utveckling mot imaginal-parasitering skett hos familjen Braconidae? Inom underfamiljen Euphorinae finns flera släkten som parasiterar fullbildade skalbaggar, framförallt *Perilitus, Microctonus* och *Dinocampus*. De allra flesta braconider parasiterar dock mera tunnhudade insekter, t ex fjärils- och skalbaggslarver. Tobias (1966) har lanserat en intressant teori om att utvecklingen mot parasitering av skalbaggars imagines skett genom att steklar som parasiterar skalbaggslarver ibland övergått till fullbildade skalbaggar, när artens generationer gått in i varandra och bägge stadierna funnits tillgängliga samtidigt på värdväxten. Familjen Chrysomelidae kan tänkas vara en sådan grupp. Biokemiskt skiljer sig troligen inte larver och imagines så mycket från varandra. När stekeln anpassat sig till parasitism i fullbildade skalbaggar av en viss specifik art ligger det nära till hands att andra skalbaggars imagines också kan tjäna som värdar, liksom även insekter med ofullständig förvandling, t ex Heteroptera och Psocoptera. Detaljerna i en sådan tänkbar utveckling och artdifferentiering hos steklarna är långtifrån klarlagda.

Slutligen vill jag framföra ett stort tack till alla de kamrater vid Entomologiska avdelningen, speciellt Jimmy Adolfsson, Sten Jonsson och Graham Wife, som på olika sätt hjälpt till med undersökningarna. Till övriga personer som hjälpt till vid insamlingarna riktas ett varmt tack. Arbetet har genomförts med stöd från Skogs- och Jordbrukets Forskningsråd.

Litteratur

Bejer-Petersen, B., Juutinen, P., Kangas, E., Bakke, A., Butovitsch, V., Eidmann, H., Hedqvist, K.-J. & Lekander, B. 1969. Studies on Hylobius abietis L. I. Development and life cycle in the Nordic countries. – Acta ent. Fenn. 17:1–106.

Eidmann, H. 1974. Hylobius Schönh. *In*: Schwenke, W. (ed.). Die Forstschädlinge Europas. 2 Band: 275–293. Hamburg und Berlin.

Fuchs, G. 1915. Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderen Parasiten. 1. des Ips typographus. 2. des Hylobius abietis L. – Zool. Jahrbücher 38:109–222.

Gerdin, S. 1977. Observations on pathogens and parasites of Hylobius abietis (Coleoptera: Curculionidae) in Sweden. – J. Invertebr. Pathol. 30:263–264.

Guslits, I. S. 1969. Morphological and physiological description of the pine weevil, Hylobius abietis L. (Coleoptera, Curculionidae) during the period of maturation and oviposition. – Ent. Rev. 48:52–55.

Jackson, D. J. 1928. The biology of Dinocampus (Perilitus) rutilus Nees, a braconid parasite of Sitona lineata L. Part I. – Proc. Zool. Soc. Lond. 597–630.

Loan, C. & Holdaway, F. G. 1961. Microctonus aethiops (Nees) auctt. and Perilitus rutilus (Nees) (Hymenoptera; Braconidae), European parasites of Sitona weevils (Coleoptera, Curculionidae). – Can. Ent. 93 (12): 1057–1079.

Novak, V. 1965. Beitrag zur Kenntnis der Fruchtbarkeit des braunen Rüsselkäfers (Hylobius abietis L.) – Proc. XII Int. Congr. Ent. London 1964:711.

Pye, A. E. & Burman, M. 1977. Pathogenicity of the nematode Neoaplectana carpocapsae (Rhabditida, Steinernematidae) and certain microorganisms towards the large pine weevil, Hylobius abietis L. – Ann. ent. Fenn. 43: 115–119.

Salt, G. 1968. The resistance of insect parasitoids to the defense reactions of their hosts. – Biol. Rev. 43: 200–232.

Schindler, U. 1964. Zur Imaginal parasitierung forstlicher Curculioniden. – Z. ang. Ent. 51:501–507.

Slizynski, K. 1969. Perilitus rutilus Nees (Hym., Braconidae) – the parasite of imago of Hylobius abietis L. (Col., Curculionidae), new for the Polish fauna. – Bull. ent. Pologne. 39(2):407–416.

Snytbaggeutredningen. 1978. Om skydd mot insektskador på skogsplantor. Jönköping (Skogsstyrelsen).

Solbreck, C. 1980. Dispersal distances of migrating pine weevils, Hylobius abietis, Coleoptera: Curculionidae. – Ent. exp. & appl. 28:123–131.

Tobias, V.I. 1966. Genera groupings and evolution of the subfamily Euphorinae (Hymenoptera, Braconidae). Part II. – Ent. Obozr. 45:614–633.

Trägårdh, I. 1929. Undersökningar över den större snytbaggen och dess bekämpande. – Medd. Stat. Skogsförsöksanst. 25:29–92.

Wülker, G. 1922. Die Parasiten und Feinde des grossen braunen Rüsselkäfers. – Z. ang. Ent. 8:413–420.

Wylie, H. G. 1980. Factors affecting facultative diapause of Microctonus vittatae (Hymenoptera: Braconidae). – Can. Ent. 112(7):747–749.